



DEUTSCHES  
PATENTAMT

②① Aktenzeichen:  
②② Anmeldetag:  
④③ Offenlegungstag:

P 31 46 468.8  
24. 11. 81  
1. 6. 83

DE 31 46 468 A 1

⑦① Anmelder:

Deutsche Bundespost, vertreten durch den Präsidenten  
des Fernmeldetechnischen Zentralamtes, 6100 Darmstadt,  
DE

⑦② Erfinder:

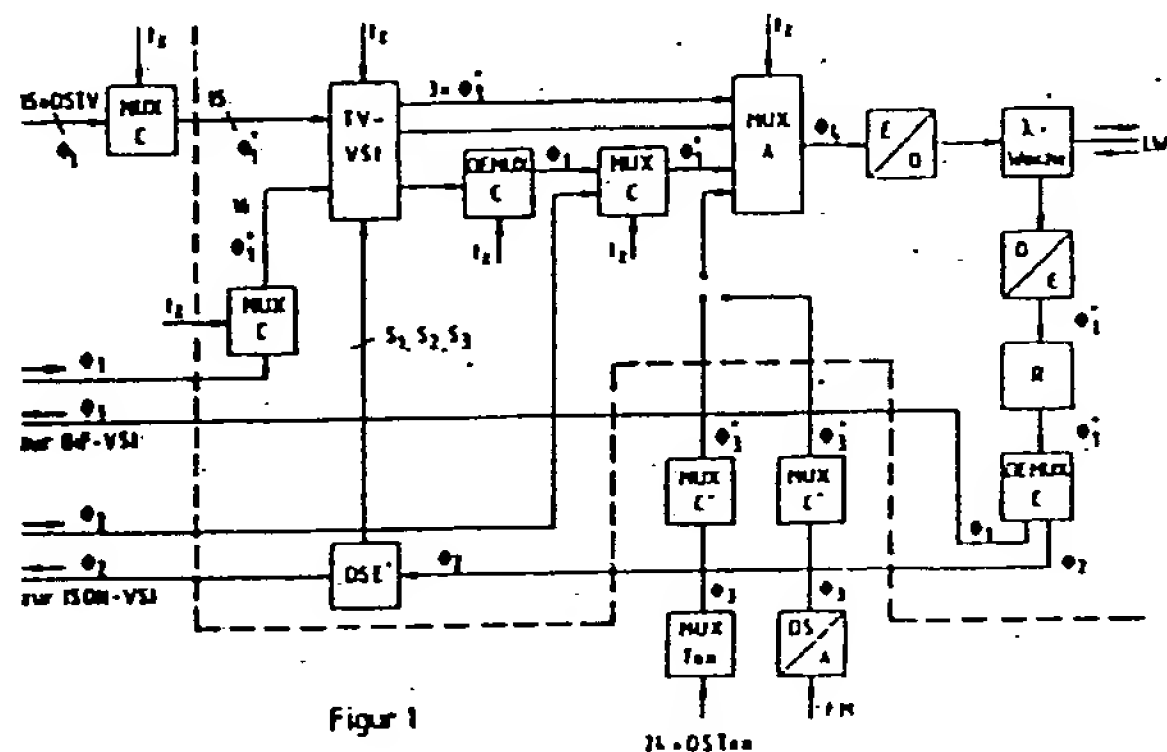
Hessenmüller, Horst, Dipl.-Ing., 6101 Roßdorf, DE; Bartel,  
Willy, Dipl.-Ing., 6100 Darmstadt, DE; Sporleder, Frank,  
Dr.-Ing., 6101 Fischbachtal, DE; Hanke, Gerd, Dipl.-Ing.,  
6101 Gr. Bieberau, DE

Behördeneigentum

⑤④ Multiplexkonzept für ein digitales optisches Teilnehmeranschlußnetz

Multiplexkonzept für ein digitales optisches Teilnehmeranschlußnetz, bestehend aus einer Breitbandkommunikationszentrale und Teilnehmeranschlußgeräten. In der Breitbandkommunikationszentrale werden die von den Verteildiensten (15 TV-Kanäle) und den abgehenden Kommunikationsdiensten (BiF) jeweils hoher Bitraten stammenden Eingangsbitflüsse  $\Phi_1$  erfindungsgemäß jeweils nach Durchlaufen eines plesiochronen Standardmultiplexers (MUX C) in je einen Standardbitfluß  $\Phi_1^*$  mit dem zentralen Takt der Breitbandkommunikationszentrale umgewandelt. Diese z.B. 16 Standardbitflüsse werden einer teilnehmerindividuellen Verteilvermittlung (TV-VSt) zugeführt, in der der Teilnehmer über einen mit den ankommenden Kommunikationsdiensten (BiF, ISDN), vereinten Rückkanal drei Standardbitflüsse gleichzeitig auswählen kann. In einem der drei wählbaren Standardbitflüsse wird nach vorhergehender Rahmenerkennung der von den Kommunikationsdiensten niedriger Bitrate (ISDN) ausgehende Eingangsbitfluß  $\Phi_2$  an der Stelle einer nicht belegten Zusatzkapazität ( $\Delta\Phi$ ) eingefügt. Die drei wählbaren Standardbitflüsse liegen an einem Synchronmultiplexer (MUX A) und ergeben zusammen mit einem vierten Standardbitfluß mit Verteildiensten niedriger Bitrate  $\Phi_3$  und einer Zusatzkapazität den Bitfluß  $\Phi_4$  (Fig. 1). Im Teilnehmeranschlußgerät werden in entsprechender Umkehrung aus dem ankommenden Bitfluß  $\Phi_4$  in einem synchronen Demultiplexer (DEMUX A), drei nachgeschalteten Standardmultiplexern (DEMUX C) und einem besonderen plesiochronen Demultiplexer (DEMUX C') und einem besonderen plesiochronen Demultiplexer (DEMUX C')

die Eingangsbitflüsse  $\Phi_1$ ,  $\Phi_2$  und  $\Phi_3$  wiedergewonnen. Die vom Teilnehmer ausgehenden Bitflüsse für Kommunikationsdienste hoher (BiF) und niedriger Bitrate (ISDN) und die Steuersignale (S1-S3) zur Auswahl der Standardbitflüsse werden in einem Standardmultiplexer zusammengefaßt und im Wellenlängenmultiplex zur Breitbandkommunikationszentrale übertragen. (31 46 468)



Figur 1

DE 31 46 468 A 1

Multiplexkonzept für ein digitales optisches Teilnehmer-  
anschlußnetz

(6) Patentansprüche

1. Multiplexkonzept für ein digitales optisches Teilnehmer-  
anschlußnetz, bestehend aus einer Breitbandkommunikations-  
zentrale, in der die von verschiedenen Kommunikations-  
und Verteildiensten kommenden Bitflüsse auf einen zentralen  
Takt synchronisiert und zusammengefaßt werden, und Teil-  
nehmeranschlußgeräten zum Aufteilen der vereinten Bitflüsse  
auf die verschiedenen Endgeräte der Teilnehmer,  
dadurch gekennzeichnet,

a) daß sowohl in der Breitbandkommunikationszentrale als  
auch in den Teilnehmeranschlußgeräten die von den  
Kommunikationsdiensten stammenden Bitflüsse jeweils  
abgehender Richtung zu Standardbitflüssen vereint sind,  
welche

aa) in ihrer Übertragungskapazität der eines Programms  
der breitbandigen Verteildienste (TV) entsprechen  
und

bb) erlauben, die Bitflüsse der Kommunikationsdienste  
niedriger Bitrate (ISDN) mit denen hoher Bitrate  
(BiF) gemeinsam zu übertragen.

2. Multiplexkonzept nach Patentanspruch 1, gekennzeichnet  
durch folgende Merkmale der Breitbandkommunikationszentrale:

b) die von den Verteildiensten (15 TV-Kanäle) und den  
abgehenden Kommunikationsdiensten (BiF) jeweils hoher  
Bitraten stammenden Eingangsbitflüsse  $\phi_1$  werden jeweils  
nach Durchlaufen eines plesiochronen Standard-Multi-  
plexers (MUX C) unter Hinzufügen einer der Taktan-  
passung, Synchronisierung usw. dienenden Zusatzkapazität  
( $\Delta \phi_1$ ) und einer zunächst nicht belegten Zusatzkapazität  
( $\Delta \phi_2$ ) in je einen Standardbitfluß  $\phi_1^+$  mit dem zentralen  
Takt  $t_z$  der Breitbandkommunikationszentrale umgewandelt,

Deutsche Bundespost 2461

- c) die Standardbitflüsse werden einer teilnehmerindividuellen Verteilvermittlung (TV-VSt) zugeführt, in der der Teilnehmer über einen mit den ankommenden Kommunikationsdiensten (BiF, ISDN) vereinten Rückkanal drei Standardbitflüsse gleichzeitig auswählen kann,
- d) in einem der drei wählbaren Standardbitflüsse  $\phi_1^+$  wird nach vorhergehender Rahmenerkennung in einem Standard-Demultiplexer (DEMUX C) der von den Kommunikationsdiensten niedriger Bitrate (ISDN) ausgehende Eingangsbitfluß  $\phi_2$  an der Stelle der nicht belegten Zusatzkapazität ( $\Delta \phi_2$ ) eingefügt und in einem nachgeschalteten Standard-Multiplexer (MUX C) wieder zum Standardbitfluß  $\phi_1^+$  ergänzt,
- e) die drei wählbaren Standardbitflüsse liegen an einem Synchronmultiplexer (MUX A) und ergeben zusammen mit einem vierten Standardbitfluß  $\phi_1^+$  einen Ausgangsbitfluß  $\phi_4$ , der nach elektrooptischer Wandlung (E/O) über eine optische Weiche ( $\lambda$ -Weiche) zum Teilnehmer gesendet wird,
- f) der vierte Standardbitfluß setzt sich zur Hälfte aus einer Zusatzkapazität zum Erzielen eines für die Glasfaserübertragung besonders geeigneten Leitungscodes und zur anderen Hälfte aus in besonderen plesiochronen Multiplexern (MUX C') dem Zentraltakt  $t_z$  angepaßten Eingangsbitflüssen  $\phi_3$  mit halbiertem Bitrate zusammen, die aus Verteildiensten niedrigerer Bitrate (Hörfunkprogramme) stammen (Fig. 1).

3. Multiplexkonzept nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch folgende Merkmale der Teilnehmeranschlußgeräte:

- g) der über Glasfaser (LWL) vom Teilnehmer empfangene Eingangsbitfluß wird nach optoelektronischer Wandlung (O/E) und Regenerierung (R) einem synchronen Demultiplexer (DEMUX A), drei nachgeschalteten plesio-

...

24 1101

3146468

Deutsche Bundespost 2461

- 5 chronen Standarddemultiplexern (DEMUX C) für die Verteildienste hoher Bitrate (TV) und einem besonderen plesiochronen Demultiplexer (DEMUX C') für die Verteildienste niedriger Bitrate (Hörfunk) unter Wiedergewinnung der Eingangsbitflüsse  $\phi_1$  und  $\phi_3$  zugeführt, wobei einer der drei Standarddemultiplexer (DEMUX C) wahlweise für die Kommunikationsdienste (BiF, ISDN) vorgesehen ist,
- 10 h) die vom Teilnehmer ausgehenden Kommunikationsdienste hoher Bitrate (BiF) mit dem Eingangsbitfluß  $\phi_1$  und die niedriger Bitrate (ISDN) mit dem Eingangsbitfluß  $\phi_2$  werden getrennt auf einen Standardmultiplexer (MUX C) gegeben, wobei der Eingangsbitfluß  $\phi_2$  außerdem in einer Dateneinfügungseinrichtung (DSE) die Steuersignale ( $S_1$ ,  $S_2$ ,  $S_3$ ) für die Verteilvermittlung aufnimmt.
- 15 4. Multiplexkonzept nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Multiplexer (MUX C, MUX C') für die Verteildienste zentral, die Standardmultiplexer bzw. Demultiplexer (MUX C, DEMUX C) für die Kommunikationsdienste dagegen teilnehmerindividuell vorgesehen sind (Fig. 1).
- 20 5. Multiplexkonzept nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß mit dem Eingangsbitfluß  $\phi_3$  wahlweise 24 digitalisierte stereophonische Hörfunkprogrammkanäle oder eine niedrigere Anzahl besonders verarbeiteter, beim Teilnehmer mit konventionellen UKW-Empfängern empfangbarer Hörfunkkanäle übertragen werden (Fig. 1).
- 25 6. Multiplexkonzept nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß im Synchronmultiplexer (MUX A) nach je 7 seriellen Bits des Ausgangsbitflusses  $\phi_4$  ein 8. Bit aus dem 4. freigebliebenen halben Standardbitfluß eingefügt wird, dessen Wert
- 30

...

2 1 1 0 1  
Deutsche Bundespost 2461

3146468

sich nach der Differenz der Summe aller bisher übertragenen 0- und 1-Bits richtet und damit anzeigt, ob die unmittelbar vorausgegangenen 7 Bits des Ausgangsbitflusses unverändert oder mit invertierten Werten ausgesendet wurden (Fi. 1).

...

24 115 101

3146468

Deutsche Bundespost 2461

Multiplexkonzept für ein digitales optisches Teilnehmer-  
anschlußnetz

#### Zweck und Anwendungsgebiet

Die Erfindung betrifft ein Multiplexkonzept zur Übertragung  
der Signale verteilter Dienste (Fernsehen, Videotext, Hör-  
rundfunk) und vermittelter Dienste (Fernsprechen, Bildfern-  
5 sprechen, Datex, Bildschirmtext, Telefax ect.) von einer  
Zentrale zu einzelnen Teilnehmern und - soweit erforderlich -  
auch in der Gegenrichtung über optische Wellenleiter in digi-  
taler Form. Die vermittelten Dienste, d.h. Kommunikations-  
dienste relativ niedriger Bitrate sollen im folgenden ent-  
sprechend der englischen Abkürzung Integrated Services  
10 Digital Network als ISDN-Dienste bezeichnet werden. Hin- und  
Rückrichtung werden durch je einen Bitstrom repräsentiert.  
Deshalb ist besonderes Augenmerk auf die zu verwendende Mul-  
tiplextechnik zu richten.

15

#### Stand der Technik

Es sind Verfahren bekannt, bei denen die Signalverarbeitung  
für den genannten Zweck in analoger Form oder gemischt analog-  
digital, oder aber auch rein digital vorgenommen wird, vergl.  
20 NTG-Fachberichte, Band 73 "Issls 80" (International Symposium  
on Subscriber Loops an Services), VDE-Verlag GmbH, Berlin.  
Bei den rein digitalen Verfahren steht bei der Übertragung  
über den Lichtwellenleiter von der Zentrale zum Teilnehmer für  
die Signale verschiedener Kanäle ein Wellenlängenmultiplex  
im Vordergrund, d.h. auf verschiedenen Frequenzen schwingende  
25 optische Sender werden von den Signalen unterschiedlicher  
Quellen moduliert (NTG-Fachberichte, Band 73, "Issls 80",  
Tetsuya Miki, Koichi Asatani, Yukifusa Okano, A Design  
Concept on Fiber-Optic Wavelength-Division-Multiplexing  
30 Subscriber Loop System).

...

Deutsche Bundespost 2461

Kritik des Standes der Technik

Das letztgenannte Verfahren erfordert einen nicht unerheblichen Aufwand an optischen und elektrooptischen Komponenten, die zumindest z.Zt. noch die Wirtschaftlichkeit solcher Systeme einschränken. Wesentlich wirtschaftlicher wäre es, die gesamten anfallenden Bitströme der Hin- bzw. Rückrichtung auf je eine einzige optische Trägerfrequenz aufzumodulieren. Dazu ist es notwendig, die Signale der verschiedenen zu berücksichtigenden Dienste durch eine digitale Multiplextechnik zu einem Bitstrom pro Richtung zusammenzufassen. Dies ist nur möglich, wenn die zu den verschiedenen Signalen gehörenden Takte in einem ganzzahligen oder gebrochenen rationalen Verhältnis zueinander stehen und phasenstarr zueinander sind. Eine derartige Voraussetzung kann - zumindest für einen Teil der Signale - nicht als gegeben angesehen werden. Es sind deshalb bestimmte Maßnahmen zur Synchronisierung vorzusehen.

Aufgabe

Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, ein Multiplexkonzept für ein digitales optisches Teilnehmeranschlußnetz anzugeben, bei dem in einer Breitbandkommunikationszentrale die von verschiedenen Quellen kommenden Bitflüsse auf einen zentralen Takt synchronisiert und zusammengefaßt werden, die dann beim Teilnehmer in Teilnehmeranschlußgeräten wieder auf die verschiedenen Endgeräte der Teilnehmer verteilt werden.

Verfahren zur Synchronisierung der von verschiedenen Quellen stammenden Signale auf einen zentralen Takt sind bekannt und z. B. von W. Dietze: "Übersicht und Vergleich von Taktanpassungsverfahren" in den Nachrichtentechn. Fachberichten Band 42 (1972), VDE-Verlag Berlin, beschrieben. Dort werden Signale von im wesentlichen ähnlicher Herkunft und dementsprechend ähnlicher Bitrate vereinigt.

...



24.11.81

3146468

Deutsche Bundespost 2461

Im Gegensatz hierzu stellt sich die Aufgabe der Erfindung verwickelter dar. Das liegt einmal an der Forderung, daß Verteil- und Kommunikationsdienste zusammengefaßt werden sollen. Bei den Kommunikationsdiensten müssen gleich große  
5 Bitflüsse auch vom Teilnehmer zur Breitbandkommunikationszentrale zurück übermittelt werden. Zum anderen rühren sowohl Verteil- als auch Kommunikationsdienste untereinander von verschiedenen Quellen her und haben demzufolge einen unterschiedlichen Bedarf an Übertragungskapazität.

10

Die oben dargestellte Aufgabe der Erfindung würde bei konventionellen Lösungsmethoden für jeden Dienst verschiedene Multiplexer bzw. Demultiplexer und damit einen großen Aufwand erfordern.

15

#### Lösung

Die Erfindung löst die angeführten Schwierigkeiten dadurch, daß sowohl in der Breitbandkommunikationszentrale als auch in den Teilnehmeranschlußgeräten die von den Kommunikationsdiensten stammenden Bitflüsse jeweils abgehender Richtung  
20 zu Standard-Bitflüssen vereint sind, welche in ihrer Übertragungskapazität der eines Programms der breitbandigen Verteildienste (TV) entsprechen und erlauben, die Bitflüsse der Kommunikationsdienste niedriger Bitrate (ISDN) mit denen hoher Bitrate (BIF) gemeinsam zu übertragen.

25

#### Weitere Ausgestaltung

Die Standardbitflüsse der TV-Programme durchlaufen vor der Multiplexbildung zunächst noch eine Verteilvermittlung, die über einen besonderen Rückkanal vom teilnehmerseitigen Teilnehmeranschlußgerät gesteuert wird. Einer der dem Teilnehmer  
30 zur Verfügung stehenden Standardbitflüsse kann wahlweise für Bildfernsprechzwecke benutzt werden. Neben drei Standardbitflüssen wird jedem Teilnehmer ein halber Standardbitfluß zugeordnet, mit dem wahlweise 24 digitalisierte stereophonische Hörrundfunkkanäle oder eine niedrigere Anzahl besonders verarbeiteter Hörrundfunkkanäle, die beim Teilnehmer  
35 mit einem konventionellen UKW-Empfänger empfangen werden

...



Deutsche Bundespost 2461

können, übertragen werden. Bei der endgültigen Bildung des über den Lichtwellenleiter zu übertragenden Ausgangsbitflusses werden die drei Standardbitflüsse und das Hörrundfunkmultiplex mit einer Zusatzkapazität des halben Standardbitflusses in einem Synchronmultiplexer zusammengefaßt. Diese Zusatzkapazität hat die Aufgabe, den seriellen Ausgangsbitfluß des Synchronmultiplexers mit einem für die Übertragung über Lichtwellenleiter LWL geeigneten Leitungscode zu versehen. Der Leitungscode wird dabei so gewählt, daß der Ausgangsbitfluß keinen Gleichstromanteil und möglichst geringe Spektralanteile bei niedrigen Frequenzen enthält. Außerdem werden im codierten Signal in jedem Fall so viele Umschaltungen zwischen 0- und 1-Bit garantiert, daß eine Taktrückgewinnung im Teilnehmeranschlußgerät leicht möglich ist. Zusätzlich wird durch die Zusatzinformation eine besonders schnelle und einfache Synchronisierung des Demultiplexers beim Teilnehmer ermöglicht. Durch die Vereinheitlichung der Bitflüsse der Kommunikationsdienste in Hin- und Rückrichtung auf einen Standardbitfluß, der dem eines digitalisierten TV-Programms entspricht, kommt man zu übersichtlichen Lösungen und mit wenigen Gerätetypen aus. Trotzdem ist es möglich, alle von der Zentrale zum Teilnehmer und umgekehrt zu übertragenden Signale zu je einem einzigen Bitstrom im Zeitvielfach zusammenzufassen, unabhängig davon, ob die zu den digitalen Signalen gehörenden Takte zueinander synchron sind.

#### Beschreibung eines Ausführungsbeispiels

Ein Ausführungsbeispiel ist in Fig. 1 und 2 dargestellt und wird im folgenden näher erläutert. Es zeigen:

30

Fig. 1 das Blockschaltbild der Breitbandkommunikationszentrale,

Fig. 2 dasjenige des Teilnehmeranschlußgerätes

...

24.11.91

3146468

Deutsche Bundespost 2461

In Fig. 1 sind die für alle Teilnehmer gemeinsam vorgesehenen Schaltungsteile durch eine strichlierte Trennlinie von denen unterschieden, die jedem Teilnehmer individuell zugeordnet sein müssen.

5

Übertragungsrichtung von der Breitbandkommunikations-  
zentrale zum Teilnehmer

Auf 15 Leitungen gelangen die Digitalsignale von 15 digitalisierten Fernsehsignalen DSTV mit den Eingangsbitflüssen  $\phi_1$  zu 15 Standardmultiplexern MUX C. Die Eingangsbitflüsse  $\phi_1$  sind zueinander plesiochron, d.h. sie sind nominell gleich groß, können aber um z.B.  $10^{-6}$  voneinander abweichen. In den Standardmultiplexern MUX C werden nach einem bekannten Taktanpassungsverfahren die Eingangsbitflüsse  $\phi_1$  an den Takt  $t_z$  der Breitbandkommunikationszentrale so angepaßt, daß an sämtlichen Ausgängen zueinander synchrone Bitflüsse  $\phi_1^+$  erscheinen, die im folgenden als Standardbitflüsse bezeichnet werden. Es gilt die Beziehung:

$$\phi_1^+ = \phi_1 + (\Delta\phi)_1 + (\Delta\phi)_2.$$

$(\Delta\phi)_1$  ist eine Zusatzkapazität, die der Taktanpassung, der Rahmensynchronisierung und eventuell Signalisierungszwecken dient. Die Zusatzkapazität  $(\Delta\phi)_2$  bleibt zunächst noch frei. Die 15 Standardmultiplexer MUX C existieren nur einmal für die ganze Zentrale. Ihre Standardbitflüsse  $\phi_1^+$  werden den teilnehmerindividuellen Einrichtungen einer Verteilvermittlung TV-VSt zugeführt. Die Verteilvermittlung TV-VSt hat einen 16. Eingang, an dem bei Bedarf ein digitalisiertes Bildfernsprechsignal BiF ebenfalls mit dem Standardbitfluß  $\phi_1^+$  anliegt, das zuvor in einem teilnehmerindividuellen Standardmultiplexer MUX C ebenfalls auf den Takt  $t_z$  der Zentrale taktangepaßt wurde. Es wird davon ausgegangen, daß zum Zwecke einer Vereinfachung der Multiplextechnik jedenfalls in der Zentrale der Eingangsbitfluß der Bildfernsprechsignale BiF ebenfalls  $\phi_1$  beträgt (auf der Übertragungsstrecke kann sie z.B. niedriger sein).

...

Deutsche Bundespost 2461

Die teilnehmerindividuelle Verteilvermittlung TV-VSt, auf deren Steuerung weiter unten eingegangen wird, hat also 16 Eingänge für den Standardbitfluß, aber nur 3 Ausgänge der gleichen Geschwindigkeit. Jeder dieser Ausgänge kann auf Anforderung durch den Teilnehmer mit einem der 15 Fernsehsignale belegt werden. Wahlweise kann in einem Ausgang das Bildfernsprechsignal BiF entnommen werden.

Zwei der drei Ausgänge der Verteilvermittlung TV-VSt sind unmittelbar mit einem ebenfalls teilnehmerindividuellen Synchronmultiplexer MUX A verbunden. An den dritten Ausgang ist ein plesiochroner Standarddemultiplexer DEMUX C mit einem Standardmultiplexer MUX C in Reihe geschaltet. Diese Maßnahme dient dazu, die noch freie Zusatzkapazität  $(\Delta\emptyset)_2$  unter Anwendung von Taktanpassungsmethoden mit einem Eingangsbitfluß  $\emptyset_2$  zu belegen, der im Zeitmultiplex teilnehmerindividuell alle Signale der Dienste eines ISDN-Netzes überträgt. Der von diesem ankommende Eingangsbitfluß  $\emptyset_2$  kann ebenfalls plesiochron zum Takt  $t_2$  der Zentrale sein.

Am Ausgang des genannten Standardmultiplexers MUX C steht demzufolge wieder ein Standardbitfluß  $\emptyset_1^+$  zur Verfügung. Dem Synchronmultiplexer MUX A werden damit zunächst drei Standardbitflüsse  $\emptyset_1^+$  zugeführt. Im Synchronmultiplexer MUX A wird zusätzlich eine Bitrate von genau einem halben Standardbitfluß  $\frac{\emptyset_1^+}{2}$  eingefügt; außerdem wird über einen vierten Eingang ein weiterer halber Standardbitfluß  $\emptyset_3^+ = \frac{\emptyset_1^+}{2}$  eingespeist.

Nach der synchronen Multiplexbildung im Synchronmultiplexer MUX A gibt dieser einen Ausgangsbitfluß  $\emptyset_4 = 4 \times \emptyset_1^+$  ab, das ist der Bitfluß, der nach Durchlaufen eines elektrooptischen Wandlers E/O und einer  $\lambda$ -Weiche über den Lichtwellenleiter LWL zum Teilnehmer übertragen wird.

...

DE 1101

3146468

Deutsche Bundespost 2461

Die im Synchronmultiplexer MUX A erzeugte und eingefügte  
 Bitrate  $\frac{\phi_1^+}{2}$  dient folgendem Zweck:

5 Sie tritt nach jeweils 7 seriellen Bits des Ausgangsbitflusses  $\phi_4$   
 in diesem als 8. Bit auf, dessen Wert sich nach der Differenz  
 der Summe aller bis dahin übertragenen 0- und 1-Bits richtet  
 und damit anzeigt, ob die ihm unmittelbar vorausgegangenen  
 7 Bits des Ausgangsbitflusses  $\phi_4$  unverändert oder mit inver-  
 tierten Werten dem elektrooptischen Wandler zugeführt wurden.

10 Der vorstehend erwähnte Bitfluß  $\phi_3^+$  geht durch Taktanpassung  
 an den zentralen Takt  $t_z$  in einem plesiochronen Digitalmulti-  
 plexer MUX C' aus einem plesiochronen Bitfluß  $\phi_3$  hervor. Der  
 plesiochrone Digitalmultiplexer MUX C' entspricht in Aufbau  
 15 und Aufgabenstellung dem Standardmultiplexer MUX C, lediglich  
 die Datengeschwindigkeit ist halbiert ( $\phi_3 = \frac{\phi_1}{2}$ ). Der Bitfluß

20  $\phi_3$  enthält alternativ 24 digitale stereophonische Tonsignale,  
 oder ein analog-digitalgewandeltes Frequenzvielfach frequenz-  
 modulierter stereophonischer Hörrundfunkkanäle. Die Quellen  
 für  $\phi_3$  sind also entweder ein Tonmultiplexer MUX Ton oder  
 eine Einrichtung A/DS. Die Wirkungsweise beider Einrichtungen  
 ist nicht Gegenstand dieser Erfindung.

25 Fig. 2 zeigt das Blockschaltbild der teilnehmerseitigen Multi-  
 plex- bzw. Demultiplexeinrichtung. Der über den Lichtwellen-  
 leiter LWL empfangene Bitfluß gelangt nach Durchlaufen der  
 1-Weiche, des optoelektrischen Wandlers O/E und des Regene-  
 rativverstärkers R an den Eingang des Synchronmultiplexers  
 30 DEMUX A, wo die Aufteilung in drei Standardbitflüsse  $\phi_1^+$  und  
 einen Bitfluß  $\phi_3^+$  erfolgt. In nachgeschalteten plesiochronen  
 Standarddemultiplexern DEMUX C bzw. DEMUX C' werden die in  
 der Zentrale erfolgten Taktanpassungsvorgänge rückgängig gemacht,  
 so daß sich wieder die ursprünglichen Eingangsbitflüsse  $\phi_1$   
 35 und  $\phi_3$  ergeben. Diese Maßnahme ist erforderlich, weil nur  
 dadurch die Pulsrahmen der Bitflüsse  $\phi_1$  und  $\phi_3$  wiederer-  
 kannt werden können. Die drei Bitflüsse  $\phi_1$  entsprechen den

Deutsche Bundespost 2461

5 drei über die amtsseitige Verteilvermittlung TV-VSt dem Teilnehmer zugeschalteten digitalisierten Fernsehsignalen DSTV<sub>1</sub> bis DSTV<sub>3</sub>, die mit entsprechenden Empfängern weiterverarbeitet werden können. DSTV<sub>3</sub> kann wahlweise auch das  
 10 Empfangssignal des Bildfernsprechanschlusses BiF beinhalten. Der Eingangsbitfluß  $\phi_3$  wird je nach Schaltung in der Zentrale einem digital arbeitenden Tonsignalempfänger DT für 24 Programme, oder einem Umsetzer DS/A zugeführt. An den Ausgang des Umsetzers DS/A kann ein konventioneller Empfänger FM-Turner für frequenzmodulierte, stereophonische Hörrundfunksignale angeschlossen werden.

Bei der Beschreibung der in Fig. 1 dargestellten Einrichtung in der Breitbandkommunikationszentrale war erwähnt worden,  
 15 daß die Zusatzkapazität  $(\Delta\phi)_2$  eines der Standardbitflüsse  $\phi_1^+$  mit dem Eingangsbitfluß  $\phi_2$  belegt wird, der im Zeitmultiplex teilnehmerindividuell alle Signale der Dienste eines ISDN-Netzes überträgt. In einem der drei Standardmultiplexer DEMUX C wird nun dieser Eingangsbitfluß  $\phi_2$  wieder ausgeblendet, so  
 20 daß er dem Teilnehmer zur Weiterverarbeitung in den Endgeräten für die ISDN-Dienste zur Verfügung steht.

Übertragungsrichtung vom Teilnehmer zur Breitbandkommunikationszentrale

25 Wie in Fig. 2 angedeutet, sind vom Teilnehmer zur Zentrale folgende Eingangsbitflüsse zu übertragen:  $\phi_2$  für die Signale der ISDN-Dienste,  $\phi_1$  für das Signal des BiF-Dienstes und drei Steuersignale S<sub>1</sub> bis S<sub>3</sub> zur Auswahl der Fernsehprogramme in der Verteilvermittlung TV-VSt zur Belegung der drei dem  
 30 Teilnehmer zugeschalteten Fernsehkanäle. Die drei Steuersignale S<sub>1</sub> bis S<sub>3</sub> repräsentieren einen Bitfluß sehr niedriger Datengeschwindigkeit. Sie werden mittels einer Digitalsignaleinfügungseinrichtung DSE auf freigehaltenen Plätzen des Eingangsbitflusses  $\phi_2$  untergebracht. Die Bitflüsse  $\phi_1$  und  $\phi_2$   
 35 werden in einem Standardmultiplexer MUX C (analog zur Vorgehensweise in der Zentrale) zu einem Standardbitfluß  $\phi_1^+$  zusammengefaßt. Nach Durchlaufen eines elektrooptischen

24.11.81

3146468

Deutsche Bundespost 2461

Wandlers E/O und einer  $\lambda$ -Weiche wird das Signal an die Glasfaser LWL abgegeben.

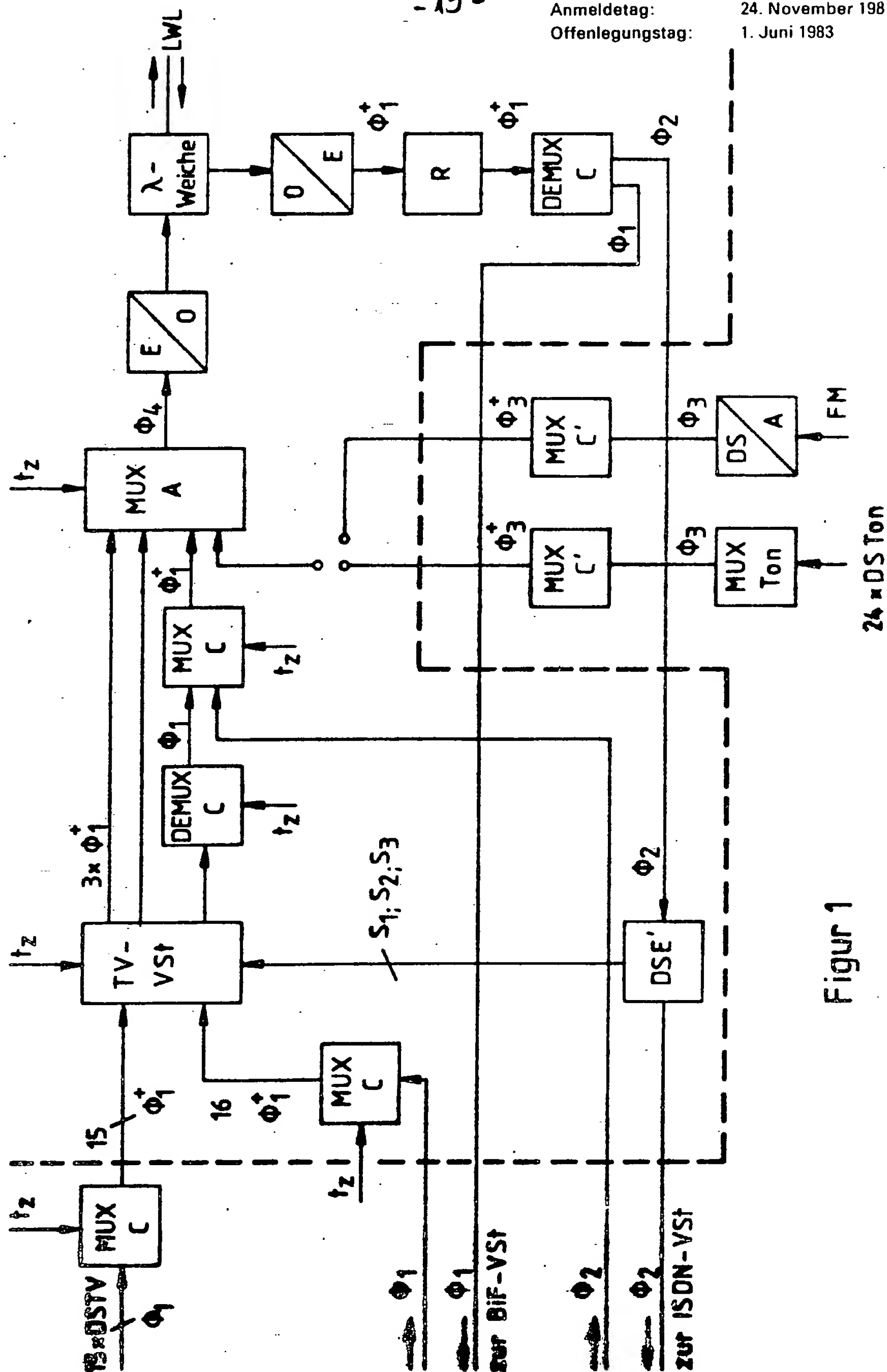
5 In der Zentrale (Fig. 1) wird das vom Teilnehmer empfangene  
Signal nach Passieren einer  $\lambda$ -Weiche und eines optoelektrischen  
Wandlers O/E zunächst im Regenerativverstärker R regeneriert  
und danach in einem Standardmultiplexer DEMUX C in die Eingangs-  
bitflüsse  $\emptyset_1$  für den BiF-Dienst und  $\emptyset_2$  für den ISDN-Dienst  
aufgeteilt. Die ankommenden und abgehenden Bitflüsse  $\emptyset_1$  und  $\emptyset_2$   
10 werden den Vermittlungsstellen BiF-VSt bzw. ISDN-VSt der ent-  
sprechenden Dienste zugeführt. Zuvor werden noch über eine  
Digitalsignaleinfügungseinrichtung DSE' die Steuersignale  $S_1$   
bis  $S_3$  aus dem Bitfluß  $\emptyset_2$  ausgeblendet und der Verteilver-  
mittlung TV-VSt zugeführt.

15

Die Übertragung der optischen Signale für Hin- und Rückrich-  
tung erfolgt bei unterschiedlichen Wellenlängen.

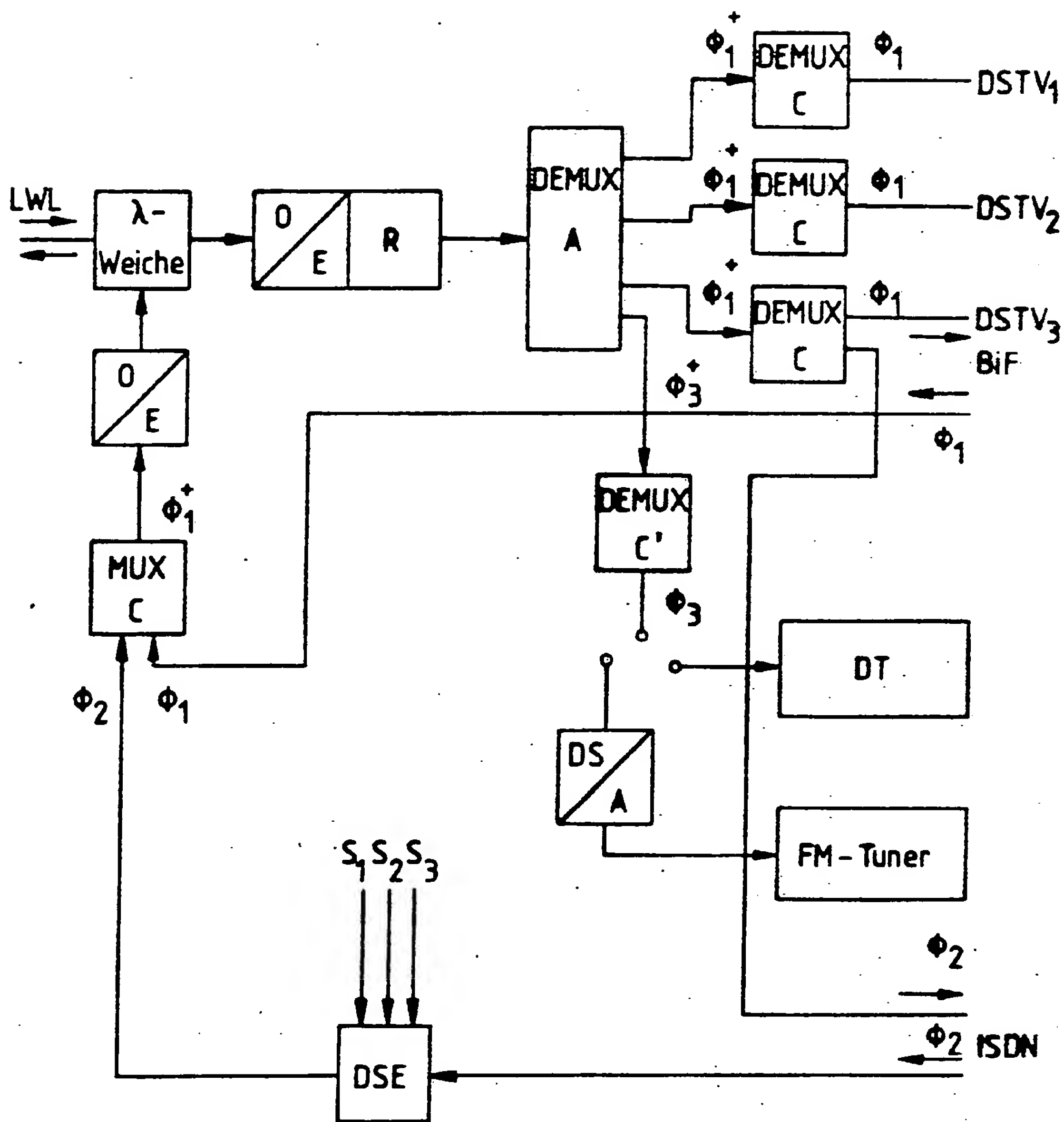
...

31 46 468  
H 04 B 9/00  
24. November 1981  
1. Juni 1983



# Figur 1





## Figur 2